

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-157123

(P2004-157123A)

(43)公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G01C 19/38

F I

G01C 19/38

Z

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2003-374828 (P2003-374828)  
 (22)出願日 平成15年11月4日 (2003.11.4)  
 (31)優先権主張番号 20217059.4  
 (32)優先日 平成14年11月4日 (2002.11.4)  
 (33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 399047600  
 レイセオン マリーン ゲゼルシヤフト  
 ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 Raytheon Marine GmbH  
 ドイツ連邦共和国 キール ディー-24  
 106 ツアイストラッセ 16-24番  
 100061815  
 (74)代理人 弁理士 矢野 敏雄  
 100094798  
 (74)代理人 弁理士 山崎 利臣  
 100099483  
 (74)代理人 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

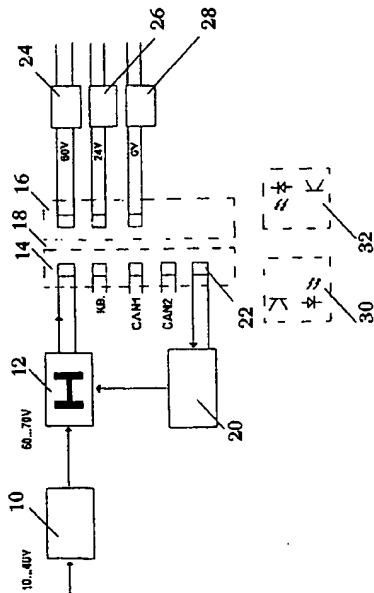
(54)【発明の名称】電磁的なハーフシェル形トランスのエネルギー伝送部および光電式データ信号伝送部を備えたコンパス

## (57)【要約】

【課題】電磁的なハーフシェルトランス式エネルギー伝送部と光電式データ伝送部とを備えているコンパスにおいて、ループリング接続部の欠点を回避し、給電電圧をループリングレスに伝送し、コンパスにおいて使用することができる、部分的に導電分離されている種々異なっている、加熱、ジャイロ球駆動、自由に運動する部分における電子装置給電のための給電電圧を使用できるようとする。

【解決手段】ハーフシェルトランス 14, 16において1次側のハーフシェルにおける少なくとも1つの巻線がHブリッジ回路 12を介して調整可能な入力電圧源 10に接続され、加熱部、電圧供給を制御する内部電子装置およびジャイロ球用モータ給電部などの電圧供給のための複数個のタップを備えている少なくとも1つの2次巻線が別のハーフシェルコイルに設けられている。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電磁的なハーフシェルトランス式エネルギー伝送部と光電式データ伝送部とを備えているコンパスにおいて、  
 ハーフシェルトランス（14，16）において  
 1次側のハーフシェルにおける少なくとも1つの巻線が調整可能な入力電圧源（10）に  
 Hブリッジ回路（12）を介して接続されており、かつ  
 加熱部と、電圧供給を制御する内部電子装置と、ジャイロ球用モータ給電部などとに対する  
 電圧供給のための複数個のタップを備えている少なくとも1つの2次巻線が別のハーフ  
 シェルコイルに設けられている  
 ことを特徴とするコンパス。

10

## 【請求項 2】

少なくとも2次のハーフシェルコイルに異なった巻き数を有する複数の相互にバイファ  
 イラ巻きされているコイル巻きを備えている

請求項1記載のコンパス。

## 【請求項 3】

光学的な信号伝送区間（30，32）により制御データを受信するために2次側において高められる所要エネルギーに基づいて入力電圧源（10）の電圧高さを調整する装置が設けられている

請求項1または2記載のコンパス。

20

## 【請求項 4】

Hブリッジ回路（12）によって生成される矩形信号の振幅面積の第2の調整装置（20）が1次側における磁気損失を回避するために、側縁の勾配が等しくない場合など、1次巻線（の1つ）において生成された矩形信号を捕捉検出するためのセンサ（22）を用いてHブリッジ回路（12）における補正制御データを求めるために設けられ、かつHブリッジ回路（12）のトランジスタのドライバに接続されている

請求項1から3までのいずれか1項記載のコンパス。

## 【請求項 5】

Hブリッジ回路は大抵は有利にはブートストラップ・ローダを有するMOSFETトランジスタから成っている

30

請求項1から4までのいずれか1項記載のコンパス。

## 【請求項 6】

エンコーダがハーフシェルトランスに角度位置を捕捉検出するために設けられている

請求項1から5までのいずれか1項記載のコンパス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電磁的なハーフシェル形トランスのエネルギー伝送部および光電式データ信号伝送部を備えたコンパスに関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

ジャイロコンパスでのエネルギーおよび信号伝送のために、本件出願人の例えばDE 1 0 1 0 2 2 7 8 . A 1で提案されている光電伝送区間が公知である。そこでは、その他公知の従来技術すべてにおいてもそうであるように、給電電圧をループリング接続部を介して供給することが提案されている。ループリング接続部が殊に長い順安定時間に関して持ち合わせている欠点は知られている。

## 【0003】

別の用途に対するループリングレス伝送は更に例えば既に19921734A1に記載されており、ここではトランバーター（送信および受信コンバータ）回路が一次側に挿入されており、1次側は変調回路に接続されている。しかしドライブ制御の種類またはクロ

50

ック周波数および作動電圧に関して詳細なデータは示されていない。

【特許文献1】DE 1 0 1 0 2 2 7 8, A 1

【特許文献2】1 9 9 2 1 7 3 4 A 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明の課題は、ループリング接続部の欠点を回避し、また給電電圧をループリングレスに伝送することであり、ここでコンパスにおいて使用することができる、部分的に導電分離されている種々異なっている給電電圧、つまり加熱、ジャイロ球駆動および自由に運動する部分における電子装置給電のための給電電圧を使用することができるようになした。すなわち、通例の電圧 24V である加熱用給電電圧の他に、同形であることに高度な要求を課すべきであるジャイロ球の給電のために駆動用 400Hz を有する 55V の電圧を用意し、可動のユニットにおいてはそこに存在している電子装置の電圧供給のために 6V を用意するようにしたい。

10

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

この課題は、電磁的なハーフシェルトランス式エネルギー伝送部と光電式データ伝送部とを備えているコンパスにおいて、本発明により、ハーフシェルトランスにおいて 1 次側のハーフシェルにおける少なくとも 1 つの巻線が H ブリッジ回路を介して、調整可能な入力電圧源に接続されており、かつ加熱部と、電圧供給を制御する内部電子装置と、ジャイロ球用モータ給電部などとの電圧供給のための複数個のタップを備えている少なくとも 1 つの 2 次巻線が別のハーフシェルコイルに設けられていることによって解決される。

20

【0 0 0 6】

その他の請求項には本発明の有利な形態が記載されている。

【0 0 0 7】

その際特別有利なのは、H ブリッジにおいて生成される、2 つの極性の 100% エネルギー対称な矩形信号の使用である。この信号は、直流電圧成分による磁気損失を回避しつつコンパスの遠くに存在しているわけではないジャイロの影響を回避するために 1 次コイルに供給される。

30

【0 0 0 8】

その際ブートストラップ・ローダおよび従来のドライバを備えている高精度の H ブリッジ回路はハーフシェルトランスの磁気的に反作用のない給電のために調整ユニットによって常に相互に同じでかつ対称な振幅面を有しているように一定に保持される。このことはシステムの電力要求に相応して H ブリッジ回路を監視しつつドライブ制御するマイクロプロセッサによって実現される。その際高められた電力要求は入力給電電圧を持ち上げることによって追従調整される。

【0 0 0 9】

このようにして実現される、96% の効率によって殊に、周辺磁化も零に向かい、かつ 10% およびそれ以上の安定化範囲が実現される。

40

【実施例】

【0 0 1 0】

次に本発明を有利な実施例を添付図面に基づき詳細に説明する。その際に本発明の別の利点および特徴も明らかにする。

【0 0 1 1】

その際図 1 に図示の構成要素は殊に、約 10 ないし 40V の作動電圧において出力側で約 60 ないし 70V の直流電流を提供する安定した電圧供給部 10 と、構成要素 12 として示されている高精度の H ブリッジ回路（パルス化されたドライブ制御の際に出力側に相応のコンデンサにより調整設定可能な電圧を生成する相補形電力トランジスタ）とを含んでいる。

50

【0 0 1 2】

上述の構成要素 1 2 から、ハーフシェルトランスは磁気的に反作用なしに給電される。ハーフシェルトランスは鎖線で示されている 2 つのケース 1 4 , 1 6 によって示されておりかつこれらの間には空隙 1 8 が存在している。その際磁気損失を回避するために 2 つの極性の矩形信号比に 1 0 0 % のエネルギー対称性が保証される。

#### 【0013】

更に入力側に図示されているモジュール 2 0 において、生成された信号に応じて、殊に側縁急峻度を考慮してマイクロプロセッサによって、H ブリッジ回路 1 2 が調整されかつ監視される。この調整に対するセンサは入力側ハーフシェルにおいては参考番号 2 2 によって示されている。センサは 1 次巻線に独自のタップを有している。

#### 【0014】

ところで出力側ハーフシェルにおいて参考番号 2 4 , 2 6 および 2 8 が付されている個々のコイル（コイルの巻線はバイファイラ巻きされている）が 5 0 ~ 6 0 V の電圧、加熱用の 2 4 V の電圧および 2 次側の電子装置用の 6 V 電圧を取り出すために設けられている。その際最後に挙げた 6 V 電圧は有利な実施形態において、直流通じて分離されている場合にハーフシェルトランスの 1 次側においても適当な巻線のタップによってコンパスの種々異なっている出力インターフェース（Kursbus, externer (出力側の) Can-Bus 1 + 2 ）に対する給電電圧として利用される。

#### 【0015】

その際構成要素 3 0 および 3 2 間の光電的なインターフェースとして図の下側に示されている CAN バスインターフェースは伝送システムの光電的なインターフェースを形成しかつ殊に、高さ位置、コンダクタンスおよび温度に関するコンパスからの信号情報を伝送するために用いられる。

#### 【0016】

6 9 mm の外径および 2 2 mm の内径を有するハーフシェルトランスを使用することが提案され、これらの間には、ハーフシェルがそれぞれ 1 4 mm の高さである場合には 1 m m の空隙が設けられている。その際ハーフシェルに対する材料として強磁性材料 N 2 2 が使用され、かつその際それぞれ設定されている数のコイルが合成樹脂コアに巻回される。電力伝達が 1 5 0 W である場合、周辺が零に向かって磁化されているのであれば約 9 6 % の効率が生じる。

#### 【0017】

クロック周波数として 3 0 kHz が選択されかつクロック比は 1 0 0 % の対称性を有する 1 : 1 である。その際安定化範囲は 1 0 % ということになり、ハーフシェルの 1 次および 2 次モジュールは時計方向においても反時計方向においても任意に旋回可能である。

#### 【0018】

ハーフシェルトランスの出力電圧は調整されず、種々異なっている出力要求に依存してマイクロプロセッサモジュールを用いて H ブリッジに対する高度に安定化された入力源電圧（- 2 0 % 以上にはならない）が調整される。これにより、ハーフシェルトランスは漂遊磁界がなければコンパスのエンコーダ軸線において動作することが保証される。

#### 【0019】

H ブリッジ 1 2 は詳しくは、高度に安定化されている源からの非常に正確な電圧パルス半部を用いてインダクタンスをドライブ制御する。周波数およびキーイング比（対称性を実現するために正確に 5 0 % ）は負荷が変動する場合にも一定にとどまるので、この調整は不要になる。

#### 【0020】

その際 2 つの H ブリッジ半部は対称的にドライブ制御されかつ定義されている空乏化遅延において H ブリッジの M O S F E T トランジスタは、インダクタンスおよび寄生容量から成る残留エネルギーが半分を「空乏化する」ようにドライブ制御される。このことは、回路の相当多い残留電荷が切り換え時点において直接給電部に戻されることを意味するので、効率は比較的高くかつソース電圧は対して強くはパルス負荷されていない。

#### 【0021】

10

20

30

40

50

Hブリッジ回路12の残留エネルギーのこのきちんとした空乏化があつて初めて、インダクタンスの側縁急峻度最適化されたドライブ制御が可能になり、これにより、高い鮮鋭度の所望の矩形信号が提供される。これらは相互にはっきり、すなわち直流電圧成分なしに際立っている。

#### 【0022】

図2において、ベルト式伝動装置を備えているステップモータ48を介して駆動される、略示されているだけのグレーコードディスク50にはハーフシェル式のエネルギー中継器の一方の側が装着されている。このエンコーダは追従するための角度位置を供給する。上側には構成要素30および32を備えている内部CANバスインターフェースおよびグレーコードディスク50の光学的な走査部52が示されており、下方の領域には振り子式ヒンジに懸架されている被覆球(Huellkugel)36が示されている。これは支持液体、ポンプおよび加熱部並びに全体の姿勢を保持する回転するジャイロ球を備えている。球のコスタップ(Kursabgriff)は約50kHzという高周波で行われる。参照符号34は全部の給電線、制御線および信号線に対する接続部を表している。

10

#### 【0023】

電磁的ハーフシェルトランス式エネルギー中継器40および光電式のデータ伝送部30, 32を備えた本発明のコンパスの特徴はといふと1次のハーフシェルに対する少なくとも1つの巻線であり、これはHブリッジ回路12を介して調整可能な入力電圧源10に接続されており、その際機能を得るために必要なすべての電圧に対する、とりわけ加熱部、電子装置およびジャイロ球のモータ給電部の電圧供給に対する複数の取り出し部、、すなわちタップ24, 26, 28を備えている少なくとも1つの2次側の巻線が他方のハーフシェルコイルに設けられている。その際異なる巻き数を有する相互にバイファイラ巻きされている複数のコイル巻線が少なくとも2次のハーフシェルコイルに設けられる。入力側では、有利な形態においては光学的な信号伝送区間30, 32により制御データを受信するために2次側において高められる所要エネルギーに基づいて入力電圧源10の電圧高さを調整する装置が接続される。

20

#### 【0024】

これに対してHブリッジ回路12によって生成される矩形信号の振幅面積の第2の調整装置20が1次側における磁気損失を回避するために、側縁の勾配が等しくない場合には殊に1次巻線(の1つ)において生成された矩形信号を捕捉検出するためのセンサ22を用いてHブリッジ回路12における補正制御データを求めるために設けられ、かつHブリッジ回路12のトランジスタのドライバに接続されている。Hブリッジ回路は大抵は有利にはブートストラップ・ローダを有するMOSFETトランジスタから成っている。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図1】伝送システムの構成要素の略図

【図2】コンパス構成の略図

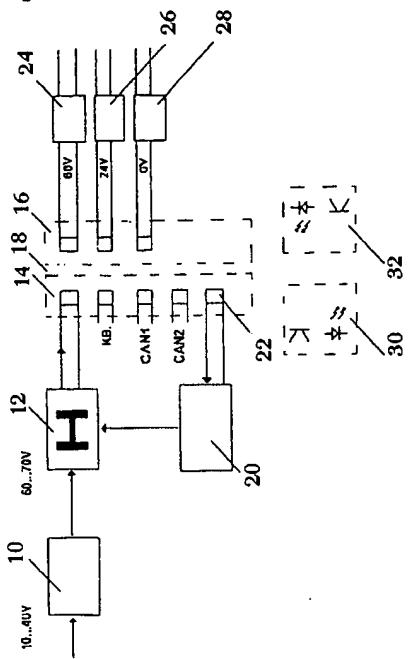
#### 【符号の説明】

#### 【0026】

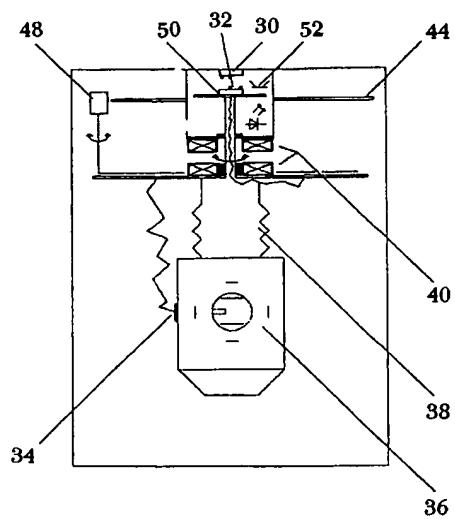
- 10 電圧供給部ないし入力電圧源
- 12 Hブリッジ回路
- 14, 16 ハーフシェルトランス
- 18 空隙
- 20 モジュールないし第2の調整装置
- 22 センサ
- 24, 26, 28 巾線もしくは電圧取り出し部
- 30, 32 光信号伝送区間
- 40 ハーフシェル形エネルギー中継器
- 50 グレーコードディスク

40

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ヴォルフガング スケルカ

ドイツ連邦共和国 レンツブルク パットブルガー シュトラーセ 36

(72)発明者 ウルフ ベイ

ドイツ連邦共和国 グロスハリー ブスドルファー ヴェーク 8

(72)発明者 ヴェルナー バスト

ドイツ連邦共和国 キール アム ヴィルトゲヘーゲ 10